

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПОРТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Тепловые потери при транспортировке теплоносителя от источника до потребителя зависят от следующих факторов:

1. Протяженности трубопроводов тепловой сети;
2. Температуры теплоносителя;
3. Качества тепловой изоляции и коррозионного износа самих труб.

Потери теплоты с поверхности изоляции зависят от способов прокладки трубопроводов.



При надземной прокладке потери теплоты с поверхности изолированного трубопровода происходят за счет конвекции с учетом воздействия ветра.



В случае канальной прокладки потери теплоты обусловлены конвекцией и излучением от поверхности изоляции трубопровода к внутренней поверхности канала, а далее теплопроводностью теплота передается слою грунта.



При бесканальной прокладке потери теплоты осуществляются за счет теплопроводности через стенку трубы, слой изоляции и грунта. Величина потерь теплоты зависит от глубины залегания трубопровода, теплопроводности грунта и его температуры.

Средняя температура грунта в течение отопительного периода принимается из климатологических справочников, а при проведении оценочных расчетов принимается равной  $+ 5^{\circ}\text{C}$ .

Потери теплоты значительно возрастают с увеличением влажности тепловой изоляции. Влага к поверхности трубопровода поступает при затоплении их грунтовыми и поверхностными водами. Увлажнение изоляции при канальной прокладке возможно путем попадания конденсата, образующегося на поверхности канала, на теплозащитный слой. Для снижения воздействия капель на тепловую изоляцию необходима вентиляция каналов тепловых сетей.

- Необходимо помнить, что влажная изоляция теряет в 3 – 4 раза больше теплоты чем сухая, имеющая влагозащитный слой. По данным приведенным в работе [\*] изоляция типа минеральная вата при намокании теряет больше теплоты чем неизолированная поверхность трубы, если температура ее поверхности превышает 100 °С.

\* Родичев Л.В. Эффективность транспорта тепловой энергии– ООО «Дом Шуан». СПб., 2006.- 448 с.

Основными причинами аварий, имеющих место на тепловых сетях, являются коррозионные повреждения трубопроводов. Коррозии подвержены, как наружная, так и внутренняя сторона трубопровода, однако причины и интенсивность коррозионного процесса существенно отличаются.



Интенсивность поражения объектов тепловых сетей наружной коррозией превышает соответствующую интенсивность внутренней коррозии в 4,7 раза.

Почти 70% всех дефектов из-за коррозионных процессов приходится на тепловые камеры, а менее 30% на линейную часть теплопроводов.

Поэтому важнейшей задачей является разработка новых конструкций теплопроводов, способных повысить их устойчивость к коррозии и снизить сверхнормативные потери тепловой энергии при ее транспортировке

## потери теплоты с утечками теплоносителя

Причинами утечек является разрушение трубопроводов от внешней и внутренней коррозии, неплотности запорной и регулирующей арматуры, дефекты монтажа.

Утечки теплоносителя через отверстия диаметром  $d$  мм

Утечки					
	0,2	0,5	0,7	1,0	1,5
Часовые пара, кг/ч	0,6	1,4	1,9	2,7	4,1
Годовые пара, т/год	5,2	12,3	16,6	23,7	35,9
Часовые воды, кг/ч	4,5	7,1	8,4	10,0	12,0
Годовые воды, т/год	39,4	62,2	73,6	87,6	105,1

Потери теплоносителя из-за утечек должны быть восполнены расходом подпиточной воды в источнике энергоснабжения. Подпиточная вода, как необходимый ресурсный компонент имеет свою стоимость и на ее приобретение и на очистку затрачиваются денежные средства



## суммарные затраты денежных средств на восполнение потерь теплоносителя в тепловой сети

суммарные затраты денежных средств складывается из следующих  
оставляющих

$$S = (S_B \cdot G_{УТ} + S_{ХВО} \cdot G_{УТ} + S_T \cdot Q) \cdot \tau$$

$S$  – стоимость подготовки и нагрева 1 кг подпиточной воды, руб/кг;

$S_B$  - стоимость 1 кг подпиточной воды, руб/кг;

$S_{ХВО}$  – стоимость химводоподготовки 1 кг подпиточной воды, руб/кг;

$G_{УТ}$  – величина утечек (расход подпиточно воды) , кг/ч;

$S_T$  – стоимость подгрв 1 кг подпитчной вды, руб/кг ;

$Q$  - количество теплоты для подгрева подпочной воды,кДж;

$\tau$  – длительность рассмативаемого периода, .